

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-028767

(43)Date of publication of application : 08.02.1986

(51)Int.Cl.

F03D 3/06

(21)Application number : 59-149626

(71)Applicant : YAGISHITA MAKOTO

(22)Date of filing : 20.07.1984

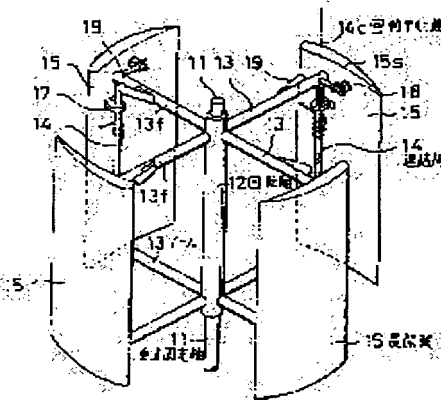
(72)Inventor : YAGISHITA MAKOTO

## (54) EXPANDED BLADE TYPE WINDMILL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce air resistance and rotate a windmill at high efficiency by fitting expanded blades rotatable by about 90° centering around an axis parallel to a rotary shaft to the tips of arms radially provided at a right angle from the rotary shaft.

**CONSTITUTION:** Multiple arms 13 radially protruded at a right angle are provided on a rotary shaft 12 provided on a vertical fixed shaft 11. Expanded blades 15 rotatably by about 90° are fitted to the tips of these arms 13 respectively centering around an axis parallel to the rotary shaft 12. The cross section of the expanded blade is formed in a blade shape and is rotated so as to take an appropriate attitude in response to the angle between the wind direction and the arm based on the resultant force of the wind force, rotating force of a windmill, centrifugal force applied by the rotation, lift generated by the blade shape, etc. while the windmill is rotated, thus assisting the rotating force of the windmill.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
F 03 D 3/06

識別記号

庁内整理番号  
6943-3H

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月8日

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 展開翼形風車

⑯ 特 願 昭59-149626

⑰ 出 願 昭59(1984)7月20日

⑱ 発 明 者 柳 下 誠 横浜市金沢区釜利谷町4484-19

⑲ 出 願 人 柳 下 誠 横浜市金沢区釜利谷町4484-19

⑳ 代 理 人 弁理士 丹羽 宏之 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

展開翼形風車

## 2. 特許請求の範囲

固定軸に倣った回転軸と、該回転軸から直角方向に等角度をもつて放射状に突設した複数組の一对のアームと、該アームの先端部を通り、前記回転軸に平行な直線を回転中心線として前部の所要箇所て前記アームに取り付けられ、かつ、翼型の翼弦が、該アームにほぼ直交する位置からほぼ平行となる位置までの約90度の角度範囲において回転可能な断面翼型の展開翼とから構成したことを特徴とする展開翼形風車。

## 3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

この発明は、風車の回転中心に対して羽根の角度が約90度変化する展開翼形風車に関する。

「従来の技術」

従来、羽根に展開翼を用いた風車としては、例えば、特開昭58-15766号公報による第7

図に示したセイルウイングを用いた垂直軸形風車がある。

その概要を説明すると、垂直軸1の上下部に固着したボス2からそれぞれ放射方向に複数個のL形アーム3を突設し、このL形アーム3の折曲部3aに翼桁軸4をL形アーム3と直交して設け、この上下に対向するL形アーム3の翼弦方向部材3bの外側端に、前記翼桁軸4にほぼ平行な張線7を、その両端部にそれぞれスプリング8を設けて張設し、この張線7と翼桁軸4との間に可撓膜5を張り渡して翼の主要部分を形成し、かつ、翼桁軸4の周りと可撓膜5の一部を囲むように可撓材を用いて翼形状の翼形桁6を形成し、この翼形桁6をL形アーム3の折曲部3a間に回転自在にかけ渡し、全体として自動調整形ウイングとしたものである。

「発明が解決しようとする問題点」

しかしながら、このような従来のセイルウイングを用いた垂直軸形風車にあつては、翼形桁がL形アームに対して回転自在にしてあるとし、かつ、

L形アームの翼弦方向部材の外側端に、可撓膜の外縁と一体化に結合した張線をスプリングを介して取り付けてあるといつても、前記翼弦方向部材にウイングの回動を規制されているため、その回動角は小さく、また、扁平な肉厚のないものであり、風力に左右されて一定の形状を保つことができないので、翼型本来の特性を発揮し得ないばかりでなく、風向に順行する回転区間においても風向に対する羽根の角度が浅いので十分な風力を吸収することができず、さらに羽根の尾端がスプリング取付けのため剛性度に乏しく、強風に対して離点があるなどの問題点が推察される。

#### 「問題点を解決するための手段」

この発明は、叙上の問題点に着目してなされたもので、回転軸から等角度をもつて放射状に突設した複数组の一对のアームそれぞれに、前記回転軸に平行に、かつ、アームに対してほぼ直交からほぼ平行までの約90度の角度変更を可能とした断面翼型の展開翼を装備する展開翼形風車を提供することにより、これらの問題点を解決したもの

へ放射状に突設された上下一対四組のアーム、14は、各組の該アーム13、13の先端部を通り、前記回転軸12に平行な直線を中心線14Cとして両アーム13、13を結合し、コの字型の枠組に形成する連結棒、15は、断面翼型16をした平面ほぼ長方形の展開翼（以下「翼」という）で、翼型16の揚力作動点、すなわち、重心 $g$ からわずかに前方に寄った翼型裏面16rの所要箇所に突設された一对のブラケット17により、前記連結棒14にベアリング（図示省略）を介して前記中心線14Cを回動中心として回動可能に取り付けられている（第3図参照）。そして、前記アーム13に回転後方へほぼ直角に突設されたストツバ18に対し翼型裏面16rが当接し翼弦16gがアーム13に直交する基準位置Sから、矢印Aで示す風車の回転方向、すなわち、矢印Bで示す展開方向に回動して前記アーム13とほぼ平行となる展開位置Tまでの約90度の回動範囲内で回動可能となつている（第4図参照）。そして、翼型裏面16rの前部がアーム13に当接する部位

である。

#### 「作用」

したがつて、展開翼は、風車の回転中、回転円周上において、風力、風車の回転力、回転により展開翼に働く遠心力、翼型により発生する揚力、板ばねの弾力、あるいは自重などの合力に基づき風向とアームとのなす角に対応した適切な姿勢をとるように自動的に回動して風車の回転力を助長し、また、空気抵抗を減少して効率高く風車を回転させる。

#### 「実施例」

以下、この発明の第一実施例として水平方向に回転する垂直軸形風車を第1図ないし第4図に基づいて説明する。

まず、構成を述べる。

第1図において、11は、架台（図示省略）に立設された垂直固定軸、12は、該固定軸11にベアリングを介して嵌挿された回転軸、13は、該回転軸12に90度の等角度をもつて、かつ、回転軸12に対し直角方向、すなわち、水平方向

には板ばね19が固着されていて、展開終了に際して翼15の前部の衝撃を緩衝する。

また、連結棒14の所要箇所に一端を固定して巻回し、他端を翼15の裏面先端部に圧接した弾力の極めて弱いスプリング20により、他力のかからない通常の状態において翼15は、基準位置Sにある姿勢を維持している。

なお、翼15のアーム13への取付けは、該翼15の翼型16を形成した側面15sの翼型の重心 $g$ からわずかに前方に寄った所要箇所において、前記アーム13の先端部にベアリングを介して直接、回動可能に取り付けるようにしてもよい。ただし、この場合は、前記ストツバ18、板ばね19及びスプリング20を設置する部材（図示省略）を別にアーム13の適当な箇所に付設する必要がある。

次に、作用を述べる。

第4図は、一枚の翼15が風車の回転中に回転中心C、すなわちアーム13に対してとる姿勢を45度ずつ進んだ位置におけるものを例にとり示

した模式説明平面図である。

円周Eは、垂直固定軸11の中心、すなわち、風車の回転中心Cに対し翼15の回転中心14Cが回転する軌跡である。また、矢印Wは風向を示したものである。

そこで、翼15の回転中心14Cが最も風上にある円周E上の位置を点aとし、以下、矢印Aの回転方向へ45度ずつ進んだ位置を点b、c……hとする。点aにおいては、風向Wは翼型16の翼弦16gに対し直角となつてゐるが、風圧中心WCが回転中心14Cよりも後方にあるので、翼型表面16xの回転中心14Cからの後方部分がストツパ18に押し付けられた翼15は基準位置Sにある。しかし、翼型表面16hの頂点が前方にあり、後方への傾斜面積が大きいので、大半の風が後方へ流れ、その反力によつて翼15は前方へ押されるため矢印A方向へ前進回転する。

翼15が進みアーム13と風向Wとのなす角 $\alpha$ が増大するに伴ない、風力は漸次回転力を増加させるが、点bあたりからは、ストツパ17への押

付け力が減少するとともに、該押付け力と遠心力との兼ね合いにより基準位置Sから展開回転を始める傾向が生ずる。

点cに近付くと翼15は、真後から風を受けることとなり、風力に基づく回転力も押付け力も零に近づき、そこで遠心力がスプリング20と押付け力とに打ち克ち翼15を外方へ回転させるが、翼型表面16xに風力が作用することとなる途端に翼15は、一挙に展開回転して点cにおいては、翼型表面16xの前端部は板ばね19に衝撃を緩和され、該板ばね19を介してアーム13の回転前面13fに圧接し、展開位置Tにある姿勢となるため、翼弦16gは風向Wと直角となり、翼型表面16xは風向Wに直面するので、翼15は最大の回転力を発揮する。点dに至るに従い風向Wとアーム13とのなす角 $\alpha$ は減少し始め、これに伴つて回転力は漸次減少するが、展開位置Tにある姿勢は崩さず点eまで維持される。

点eにおいては、翼型表面16xによる回転力は零となるが、翼型16が風向Wに正対するので

翼型の特性である揚力が矢印L方向に発生し、翼15を回転方向Aへ押し進める。

点fにおいては、翼15は、遠心力と風力との釣合いにより風向Wに正対した姿勢ではあるが、アーム13は風向Wに対する角 $\alpha$ が鋭角となつてゐるので、翼15は展開位置Tから若干逆展開回転した姿勢をとつており、発生する矢印L方向の揚力は、その円周Eの接線方向の分力として回転力に寄与している。なお、回転力を阻害する空気抵抗は、翼型16が風向Wに正対しているため極めて小さい。

点gにおいて、アーム13は風向Wに対し直角となり、翼15は基準位置Sにほぼ復帰するが、翼型16が風向Wに正対してゐて揚力を発生しても回転力には無関係である。ただし、回転力を阻害する空気抵抗は、点fにおける場合と同様に極めて小さい。

点hにおいては、風力が遠心力に打ち克つて翼15は完全に基準位置Sにある姿勢となるが、風圧を受ける面が大きいので、回転力を阻害する空

気抵抗は一回転中g点付近が最大となるが、値そのものは小さい。

上記の動作を各組の翼15が45度の位相差をもつて順次繰返すことによつて風車に順調な回転を続けさせる。

次に、第二実施例として、垂直方向に回転する水平軸形風車を第5図に基づいて説明する。

この第二実施例は、第一実施例の垂直固定軸を水平固定軸21としたのみで、その他の構成は、ほぼ同様であるため、説明は省略するが、風車の回転方向は、風上において、下方へ、すなわち、矢印Mの方向へ回転するように構成したものである。

また、作用もほぼ同様であるが、翼の自重が風車の回転力に影響してくるので、第4図に示す第一実施例とほぼ同様の、一展開翼の作用を説明する模式側面図により第一実施例と同一の符号を用いて説明し、特に、前記のように風車の回転方向を矢印Mに設定した理由もあわせて述べる。

点aにおいては、翼15の自重により回転力が

増加し、点bにおいては、自重により展開回動が早くなり、点bと点cとの中間辺りにおいて翼15は展開位置Tの姿勢となる。点dにおいては、風力と遠心力とにより、そのままの姿勢を維持しているが、点eにおいては、翼型16の後尾が自重によりわずかに下り気味となる。しかし、揚力から自重を差し引いたものが上昇回転に寄与する。点fにおいても風向Wにほぼ正対し揚力の分力は回転力となり空気抵抗の減少に役立つ。点gにおいては、到達前に自重により基準位置Sに翼15は復帰するが、発生した揚力は回転力には関係しない。なお、空気抵抗は最小となる。点h前後から点aの手前までの区間は、回転力を阻害する空気抵抗が次第に増大の一途を辿り、点aを通過するとこの空気抵抗は回転力に変換する。

以上の動作を各組の翼15が45度の位相差をもつて繰り返し風車を回転させる。

今もし、第6図に比較図として示すように風車の回転方向を矢印Mと逆の矢印Nの方向にするように構成するとすれば、翼15の重心に矢印Gで

示す重力方向へ自重が働くため、点aにおいては翼型表面16hの後部傾斜を流れる気流の反力による回転力を弱められるが、翼15の回転前進に伴って漸次回転力は増し、点bでは翼型表面16hで受ける風力に基づく回転力は極大となる。しかし、その後は次第に翼15の姿勢は風向Wの方向に平行になろうとするので回転力は低下し、点cにおいてほとんど零となる。点cを過ぎて翼型表面16xに風を受ける姿勢となつて始めて翼15は一挙に展開する。なお、翼15が風向Wに逆行する点e～点aの区間の作用は、第二実施例と大同小異であるが、肝心の風圧を翼型表面16x全体で受ける展開の時機が遅れて点cを過ぎてからになるため、風車の回転力は低いものとなる。以上が風車の回転方向を矢印Mのように選定する理由である。

なお、その他の実施例として翼15の重量をなるべく小さくするように材料を選んで作成したり、あるいは、翼15の前縁に適当なバランスウェイトを内設して、重心gを回動中心14Cにほぼ

一致させて遠心力や自重の影響を減少させる手段もあるが、展開の作動力を風力のみに任すことにより展開の時機が遅れ、風力吸収の区間が短縮するので、前記第一、第二実施例よりも回転力は劣る。

#### 「発明の効果」

以上説明してきたように、この発明は、回転軸から直角方向に等角度で放射状に突設した複数組の一对のアームの先端部を通り、前記回転軸に平行な直線を回動中心線として、断面翼型の展開翼の前部所要箇所を前記アームに取り付け、翼型の翼弦後部がアームの回転後方のほぼ直角位置から該アームの延長線までの約90度の角度範囲において回動可能な構成とする風車としたため、展開翼が風向に順行して風車が回転する区間において、翼型表面及び主として翼型表面に風力を受けて回転力を発生する一方、風向に逆行する区間においては、回転翼ができる限り空気抵抗の少ない姿勢を自動的にとるばかりか、揚力を発生して回転力に有効な援助を与えるので、風車は、低風速時に対

しても自力による始動が容易であり、風力に対応した最も効率のよい回転を実施することができ、同大の他形式の風車に比してより大きな回転力を獲得することができるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の第一実施例の各展開翼が基準位置にある場合の要部を示す斜視図、第2図は、同じく展開翼の一方の取付け部分を示す拡大斜視図、第3図は、同じく展開翼の拡大側面図、第4図は、同じく一枚の展開翼の回転中の動作を示す模式説明平面図、第5図は、第二実施例の第4図に相当する模式説明側面図、第6図は、第二実施例と作用を比較するための第5図に相当する比較図、第7図は、従来のセイルウイングを用いた垂直軸形風車の図で、図Iは斜視図、図IIは、図IのII-II線断面図である。

- 11 ……垂直固定軸
- 12 ……回転軸
- 13 ……アーム
- 14C ……回動中心線

- 1 5 ... ..展開翼  
1 6 ... ..翼型  
1 6 g ... ..翼弦  
2 1 ... ..水平固定軸  
S ... ..基準位置  
T ... ..展開位置

